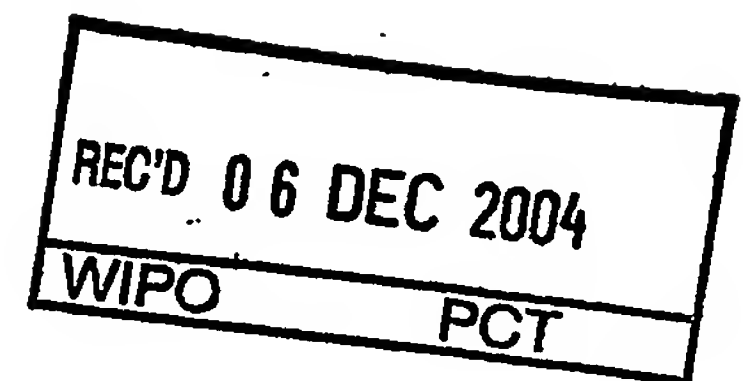




PCT/CH 20 04 / 000716

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
CONFÉDÉRATION SUISSE
CONFEDERAZIONE SVIZZERA



Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

Bern,

29 NOV. 2004

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren
Administration des brevets
Amministrazione dei brevetti

H. Jenni
Heinz Jenni

--- AVAILABLE COPY



Certificat de dépôt pour la demande de brevet no 02025/03 (Art. 46 al. 5 OBI)

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle accuse réception de la demande de brevet Suisse dont le détail figure ci-dessous.

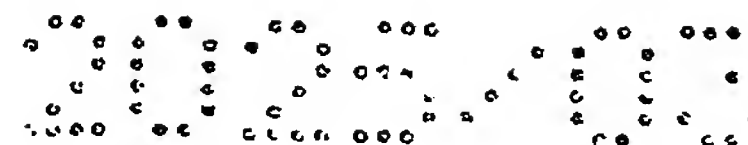
Titre:
Fraise.

Requérant:
Lucia Bonadei
Grand-Rue 12a
2035 Corcelles

Mandataire:
Dr. Mathieu North
2, rue du Seyon
Case postale 1105
2001 Neuchâtel

Date du dépôt: 28.11.2003

Classement provisoire: B23B, B23C



Fraise

La présente invention concerne une fraise destinée avant tout à une utilisation dans le domaine médical, mais également à toute utilisation dans le fraisage des matériaux relativement tendres, comme le bois, l'os ou l'ivoire. Un domaine visé par l'invention est celui des fraises à cotyle, qui permettent de creuser l'os de la hanche pour y placer une prothèse.

On connaît depuis fort longtemps de nombreux exemples de fraises présentant des arêtes tranchantes, notamment en métal dur, ces arêtes de coupe étant venues d'une pièce avec la tête de la fraise, comme dans les brevets EP 0683002 ou US 5100267, ou rapportées, c'est-à-dire fabriquées indépendamment, puis fixées dans la tête, qui présente à cette fin des logements, comme dans les brevets EP 0130592, EP 1147841, DE 3922463, US 4764059 ou encore US 3672017. Dans ces derniers exemples, les lames de coupe sont fixées à la tête de manière radiale, c'est-à-dire qu'elles rayonnent depuis l'axe de rotation de la fraise vers l'extérieur.

En matière médicale, et notamment dans le domaine des fraises à cotyle, on connaît des fraises en forme de calotte hémisphérique, présentant des ouvertures et des arêtes de coupe, analogues à celles des râpes à fromage, et qui sont formées par étampage, découpage et repoussage. On trouve des exemples de telles fraises à tête hémisphérique dans les documents CH 692600, CH 690021, FR 2281095, US 4811632, ou encore US 5100267.

Les fraises des types susmentionnés sont relativement chères à fabriquer, en raison notamment des diverses opérations impliquées par cette fabrication.

Dans le domaine médical, et notamment dans celui des fraises à cotyle, le prix de revient empêche les utilisateurs de n'utiliser leurs fraises qu'une seule fois,

alors qu'une utilisation unique serait nettement préférable en raison des risques septiques.

Le document US 5100267 décrit une fraise à cotyle à calotte hémisphérique à usage unique. Afin de réduire son prix, la fraise à cotyle décrite dans ce document est pourvue d'un raccord en polymère, facile à fabriquer et bon marché. Néanmoins, la calotte hémisphérique, en acier inoxydable, doit être fabriquée selon les méthodes classiques. C'est dire qu'elle reste chère. De plus, la présence de matière plastique présente souvent des risques, car les matériaux de ce type, fort tendres, peuvent aisément laisser des particules dans les corps, ce qui est souvent mal toléré par le patient.

Les gens du métier continuent donc à utiliser des fraises à cotyle, en général dépourvues de matière plastique, d'un prix élevé, qu'ils doivent stériliser après chaque usage, ce qui entraîne des frais non négligeables.

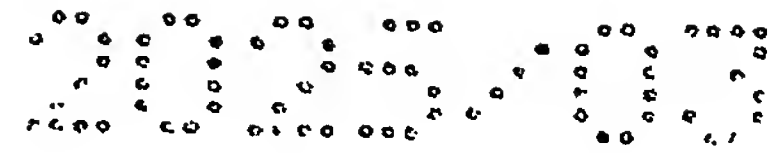
D'autre part, la construction des fraises est massive, de sorte que la fraise ne présente pas d'interstices qui permettraient à l'utilisateur de voir le fond de la cavité que creuse la fraise. L'utilisateur n'est donc guère en mesure de vérifier la progression du fraisage en cours d'opération, ni l'état des parois de la cavité fraisée. Cela constitue un inconvénient sérieux surtout dans le domaine médical.

La présente invention vise à fournir une fraise bon marché destinée à fraiser des matériaux relativement tendres, comme le bois, ou, plus particulièrement, des os en vue de la pose de prothèses, notamment de la hanche.

L'invention vise en outre à fournir une fraise permettant à son utilisateur de bien voir la partie à fraiser en cours d'opération.

L'invention est définie dans les revendications.

Les dessins montrent, à titre d'exemples, quelques formes d'exécution de l'invention.



La figure 1 est une vue éclatée, en perspective cavalière, d'une fraise selon l'invention, les éléments étant séparés avant leur montage, la fraise présentant deux lames dans cette forme d'exécution.

La figure 2 est une vue en perspective cavalière d'une fraise dans la forme d'exécution de la figure 1, les éléments étant assemblés.

La figure 3 est une vue de dessus d'une fraise dans la forme d'exécution des figures 1 et 2.

La figure 4 est une vue en coupe longitudinale d'une fraise dans la forme d'exécution de la figure 2.

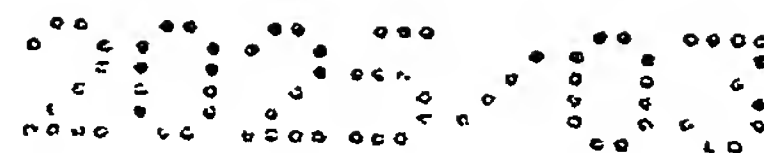
La figure 5 est une vue éclatée en perspective cavalière d'une fraise selon l'invention, dans une autre forme d'exécution dans laquelle la fraise compte quatre lames.

La figure 6 est une vue en perspective cavalière d'une fraise dans la même forme d'exécution que celle de la figure 5, les éléments étant assemblés pour former la fraise.

La figure 7 est une coupe longitudinale d'une fraise dans la forme d'exécution de la figure 6.

La figure 8 est une vue de dessus d'une fraise dans la forme d'exécution des figures 6 et 7.

La figure 9 est une vue éclatée en perspective cavalière d'une fraise selon l'invention dans une troisième forme d'exécution, dans laquelle les lames ne se croisent pas au centre, mais sont assemblées sur un fût central pourvu de cannelures.



La figure 10 est une coupe longitudinale d'une fraise dans la forme d'exécution de la figure 9, les éléments étant assemblés.

La figure 11 est une vue en perspective cavalière d'une fraise dans la forme d'exécution des figures 9 et 10, les éléments étant assemblés.

La figure 12 est une vue en coupe longitudinale d'une fraise selon l'invention fixée sur son arbre rotatif.

La figure 13 est une vue de côté d'une fraise montée sur son arbre rotatif dans la forme d'exécution de la figure 12.

La figure 14 est une vue agrandie en coupe d'un détail A de la fixation de la fraise sur son arbre moteur, telle qu'elle est représentée à la figure 12.

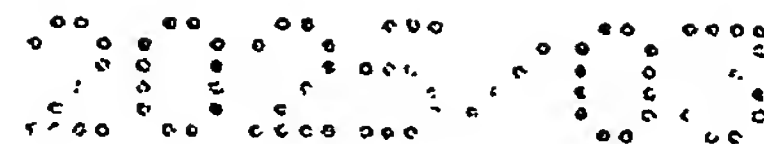
La figure 15 est une vue de dessus d'une fraise selon l'invention fixée sur son arbre moteur dans la forme d'exécution des figures 12 et 13.

La figure 16 est une vue en perspective cavalière d'une fraise selon l'invention montée sur son arbre moteur dans la forme d'exécution des figures 12 et 13.

La figure 17 est également une vue en perspective cavalière de la même fraise montée sur le même arbre moteur, vue sous un autre angle.

La figure 18 est une vue en perspective cavalière d'une fraise à quatre lames assemblées dans une forme particulière d'exécution, dans laquelle la fixation à cran des lames à l'arbre moteur est assurée par des extensions flexibles et solidaires desdites lames, qui présentent un cran.

La figure 19 est une vue en coupe longitudinale d'une fraise selon l'invention, dans une forme d'exécution particulière, dans laquelle une seconde douille assure la rigidité extérieure de l'ensemble formé par les lames.



La figure 20 est une vue en coupe longitudinale d'une fraise selon l'invention, dans une forme d'exécution particulière où les lames sont plus courtes axialement que dans les autres formes représentées.

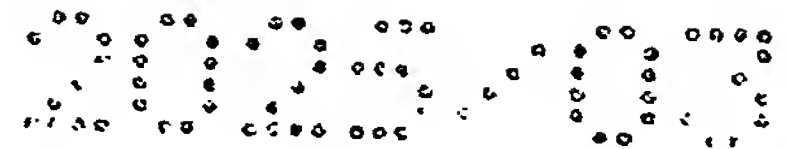
La figure 21 est une vue agrandie du centre de la figure 8, montrant le croisement des lames entre elles et les dimensions relatives des fentes ménagées dans les lames pour leur insertion les unes dans les autres.

La caractéristique essentielle de l'invention réside dans le fait que les lames sont découpées dans une feuille métallique. Par « feuille métallique », on n'entend pas des feuilles de métaux durs, du type des carbures, mais seulement des feuilles de métaux qui peuvent être étampés, comme l'acier inoxydable. La lame 1 de la fraise selon l'invention est découpée dans une feuille de métal ; dans la forme préférée de l'invention, les lames 1 sont découpées par étampage. Cette manière de faire présente l'avantage d'un prix très bas. Le découpage laser ou par électro-érosion est aussi possible, mais d'un prix moins favorable.

De préférence, l'opération d'étampage par laquelle la lame est découpée donnera également, et dans une même opération, son tranchant au fil 2 de la lame. Il est cependant évidemment possible d'obtenir le tranchant par une opération classique d'affûtage à la meule.

De même, et de préférence, le découpage de dents 14 dans le tranchant de la lame, ainsi que l'inclinaison desdites lames par rapport au plan de la lame, peuvent être obtenus par étampage, et dans une seule et même opération.

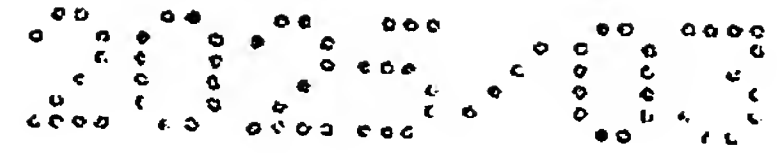
Dans la forme d'exécution préférée de l'invention, représentée aux figures 5 à 8 et 12 à 19, la fraise est composée de quatre lames 1. Chaque lame a un axe de symétrie qui coïncide avec l'axe de rotation 4 de la fraise. Le tranchant des lames, c'est-à-dire le fil 2, est ici de forme sensiblement semi-circulaire. Cette forme est particulièrement bien adaptée aux fraises à cotyle. Il est cependant évident que de nombreuses autres formes peuvent être utilisées, selon les buts auxquels la fraise est destinée. Dans cette forme d'exécution préférée, chaque



lame présente au moins une fente 11, qui est sur l'axe de rotation 4. Cette fente longitudinale, de dimensions différentes sur chaque lame, permet l'insertion de lames les unes dans les autres. Chaque lame présente également une partie de fixation 5, qui a ici la forme d'un rectangle qui prolonge la lame en direction de l'arbre rotatif 8 auquel la fraise doit être fixée. C'est cette partie de fixation 5 qui permet ce raccordement. On voit à la figure 5 que la fente 11 est pratiquée dans la lame de gauche du bord de la partie de fixation 5 jusqu'au milieu de la hauteur de la lame. A l'inverse, la fente 11 de la lame suivante est ménagée depuis la mi-hauteur jusqu'à l'extrémité de la lame. De la sorte, les deux premières lames s'emboîtent l'une dans l'autre à angle droit. Quant aux deux lames suivantes, elles présentent des fentes 11 de forme et de disposition plus complexes. On note d'abord que les parties de fixation 5 de ces deux lames suivantes sont plus longues que celles des deux lames de gauche. En effet, ces deux lames de droite présentent chacune une première fente 11 qui va de leur sommet jusqu'à un point situé à peu près à la moitié de la hauteur de la partie de fixation 5. La longueur de ces fentes correspond à la hauteur totale des deux lames de gauche. De plus, ces premières fentes 11 des deux lames de droite sont plus larges que celles que présentent les deux lames de gauche. Les deux lames de droite présentent enfin chacune une seconde fente 11, plus étroite que la première fente. La largeur de ces secondes fentes 11 est la même que celle des fentes 11 des deux lames de gauche et correspond à l'épaisseur de la lame que l'on y insert. Dans l'une des lames de droite, la seconde fente 11 part du bord de la partie de fixation 5 et va jusqu'à la moitié de la distance qui sépare ce bord du bas de la première fente. Inversement, et de manière correspondante, la seconde fente 11 de l'autre lame de droite part du bout de la première fente et s'arrête à la moitié de la distance qui va jusqu'au bord de la partie de fixation.

Les deux lames de droite sont jointes par les secondes fentes 11, à angle droit.

Le groupe formé par les deux lames de gauche est ensuite inséré dans les deux premières fentes 11 du groupe formé par les deux lames de droite. La nécessité de la largeur accrue de ces secondes fentes pour l'insertion des deux lames de gauche est mise en évidence dans les figures 8 et 21. La figure 21 montre que la

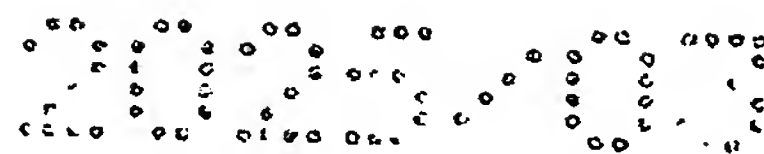


largeur des fentes 11 doit correspondre à l'épaisseur « a » pour les deux lames qui se croisent en « X » dans ce dessin (et qui correspondent aux deux lames de gauche de la figure 5). Quant aux deux lames qui se croisent en « + » (et qui correspondent aux deux lames de droite de la figure 5), elles ont une première fente 11 de largeur « b », qui permet l'insertion du groupe formé par les deux lames de gauche. On voit ici que la largeur « b » est nettement supérieure à la largeur « a » (selon Pythagore, $b = a(1+\sqrt{2})$). Un ajustement précis des largeurs a et b des fentes et des lames permet d'éviter tout mouvement relatif des lames les unes par rapport aux autres et d'obtenir un ensemble rigide. Une fois les quatre lames réunies entre elles, leurs parties de fixation 5 sont de préférence chassées dans une douille 10, qui est concentrique à l'axe de rotation 4 de la fraise. Ainsi fixée sur la périphérie de leurs parties de fixation, les lames forment un ensemble très rigide. La présence d'une telle douille 10 n'est cependant pas indispensable dans tous les cas : dans plusieurs cas d'utilisation de la fraise, une rigidité suffisante est déjà assurée par un ajustement correct des largeurs a et b des fentes 11.

Il est également possible de fixer les lames réunies dans la douille par soudure, par collage ou de toute autre manière. Le chassage reste le procédé le plus simple. De même, la douille peut prendre une autre forme que celle d'un cylindre, la forme cylindrique restant la plus rationnelle.

On peut rendre cet ensemble encore plus rigide, si nécessaire, en y ajoutant un anneau cylindrique 13, de plus grand diamètre que celui de la douille 10, et qui enserré les lames à une plus grande distance de l'axe de rotation 4. Cette forme d'exécution particulière est montrée à la figure 19. D'autre part, il est aussi possible de donner d'emblée à la douille 10 un diamètre qui la place sur la périphérie de la fraise, à la place qui est donnée à l'anneau cylindrique 13 dans la figure 19, sans qu'un autre anneau ou douille enserré l'ensemble formé par les lames.

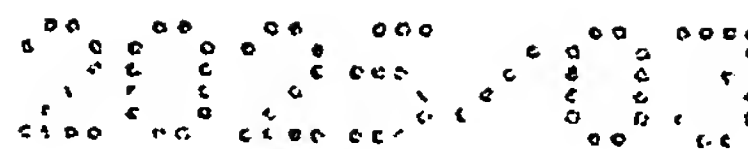
La figure 20 montre une forme d'exécution dans laquelle la partie de fixation 5 ne s'étend pas au-delà du bord de la lame 1 en direction de la douille 10 et de



l'arbre rotatif 8, auxquels elle doit se fixer, mais arrive à fleur du bord de la lame opposé au fil 2. Des fentes sont donc pratiquées dans la lame pour l'insertion de la douille 10. Il s'agit là d'une forme d'exécution adaptée à certains cas particuliers.

Dans la forme d'exécution préférée des figures 5 à 8 et 12 à 17 et 19, la douille 10 sert non seulement à fixer solidement entre elles les lames 1, mais également à fixer longitudinalement, c'est-à-dire dans la direction de l'axe de rotation 4, la fraise à l'arbre rotatif 8 qui la meut. La douille 10 présente ainsi, dans sa partie opposée à celle qui reçoit les parties de fixation 5 des lames 1, et qui est conformée pour s'engager sur la tête 17 de l'arbre rotatif 8, plusieurs fentes 12 longitudinales. Ces fentes 12 délimitent des extensions 9 qui présentent une certaine flexibilité. Un cran 6 est ménagé à l'intérieur de la douille et des extensions 9, sous forme d'une gorge circulaire pratiquée dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation 4.

Comme cela est montré aux figures 12 et 14, la tête 17 de l'arbre rotatif présente une excroissance 7, qui est ici un bourrelet circulaire entourant la tête de l'arbre rotatif. Cette excroissance 7 vient se loger dans le cran 6 pratiqué à l'intérieur des extensions 9, une fois que la tête 17 de l'arbre rotatif a été enfoncée dans la douille 10 et que les parties 9, grâce à leur flexibilité, se sont écartées pour laisser passer l'excroissance 7. Les deux parties de fixation 5 les plus longues, c'est-à-dire celles des deux lames de droite (figure 5), viennent s'insérer dans des entailles 18 pratiquées dans la tête 17 parallèlement à l'axe de rotation 4 de la fraise. De la sorte, l'arbre rotatif 8 entraîne la fraise dans sa rotation. L'excroissance 7 est bloquée dans le cran 6 par un fourreau extérieur 19 qui coulisse longitudinalement le long de la tête 17 de l'arbre rotatif 8. Le fourreau 19 présente une rainure 20 dans laquelle vient se loger un ergot 21 solidaire de l'arbre rotatif. La forme de la rainure 20 permet à l'utilisateur de faire coulisser le fourreau 19 le long de la tête 17 de façon à découvrir l'excroissance 7 et à permettre la mise en place de la douille sur la tête 17. Une fois l'excroissance 7 placée dans le cran 6, le fourreau 19 est remonté en direction de la fraise. Il opère un mouvement longitudinal aussi bien qu'un mouvement rotatif, de sorte

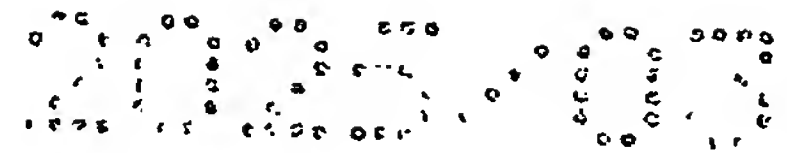


qu'il arrive dans sa position de blocage où l'ergot 21 le maintient en place longitudinalement. Dans cette position, le fourreau 19 enserre les extensions 9 de façon à empêcher qu'elles ne s'écartent, de sorte que l'excroissance reste bloquée dans le cran 6.

Dans une forme d'exécution plus simple, représentée aux figures 1 à 4, la fraise ne présente que deux lames qui s'insèrent l'une dans l'autre à angle droit.

Dans la forme d'exécution représentée à la figure 18, la douille 10 ne sert qu'à maintenir entre elles les lames constituant la fraise, et non à fixer cette dernière sur la tête 17 de l'arbre rotatif 8. Dans cette forme d'exécution, l'extension 9 n'est pas une extension de la douille 10, qui n'est pas solidaire, mais rapportée à la partie de fixation 5, mais est une extension solidaire de cette partie 5. Dans la figure 18, cette extension flexible de la partie de fixation 5 prend la forme d'un jambage relativement mince. La fixation de ce jambage à la tête 17 se fait de la même manière que dans le cas où les extensions 9 prolongent la douille 6 : simplement, le fourreau 19 entoure directement les extensions 9 qui prolongent les parties 5 de fixation. La fixation se fera de la même manière dans la forme d'exécution, mentionnée plus haut, dans laquelle la douille 10 est supprimée, l'assemblage formé par les lames étant suffisamment rigide pour que sa présence soit inutile.

Dans une forme d'exécution plus complexe, qui n'est pas la forme d'exécution préférée, et qui est représentée aux figures 9 à 11, le centre de la fraise est occupé par un fût 15, présentant des cannelures 16. Le fût 15 se termine ici par une tête de mèche, cette tête formant le centre de la fraise. Dans d'autres formes d'exécution, non représentées ici, le fût 15 ne s'étend pas jusqu'au bout de la fraise, et le centre de la fraise est occupé par les lames qui se rabattent vers le centre, par dessus l'extrémité du fût. Les lames 1 ne s'étendent ici que d'un côté de l'axe de rotation 4. Elles sont représentées ici avec une arête tranchante en forme de quart de cercle. Le fil 2 ne présente ici pas de dents. Pour maintenir les lames dans les cannelures 16, une bague de fixation 22 vient s'insérer dans des échancrures prévues à cet effet. Cette bague est concentrique au fût 15. Ensuite,

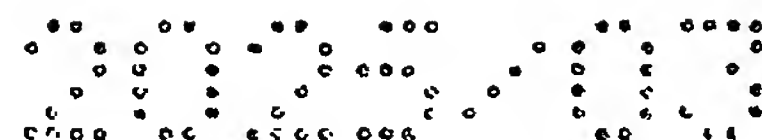


et pour rendre l'ensemble rigide, de la même manière que dans les formes d'exécution décrites plus haut, les parties 5 de fixation qui prolongent les lames en direction de l'arbre rotatif auquel la fraise doit être fixée viennent s'insérer dans une douille 10. La fixation à la tête 17 de l'arbre rotatif se fait de la même manière que décrite plus haut.

Dans les formes d'exécution des figures 1 à 8 et 12 à 18, les lames 1 ont pour axe de symétrie l'axe de rotation 4 de la fraise. Afin de permettre leur affûtage, si nécessaire, il est avantageux de prévoir un trou 3 placé sur cet axe de rotation. Dans le cas des lames dont l'arête tranchante est semi-circulaire, ou sensiblement semi-circulaire, il est avantageux de placer ce trou 3 au centre du demi-cercle formé par l'arête tranchante, de façon à permettre une rotation qui ne fasse pas varier la distance du fil à l'axe de rotation.

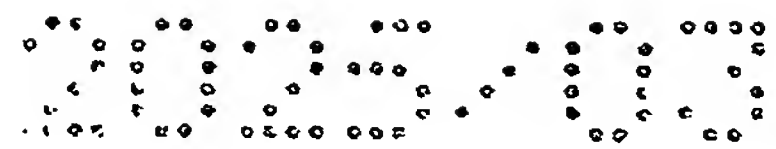
Dans les figures 9 à 11, les lames 1 ont une arête tranchante semi-circulaire uniforme. Dans les autres formes d'exécution, si l'arête tranchante des lames 1 est de forme généralement semi-circulaire, ces arêtes présentent cependant des dents 14, qui peuvent être utiles pour faciliter le fraisage en fonction des buts visés. On voit que, dans les figures 5, 6 et 7, les dents sont dans le même plan que celui de la lame 1. En revanche, aux figures 1 à 4, les dents présentent une inclinaison par rapport au plan de la lame. Comme on l'a vu plus haut, de préférence et dans la mesure du possible, les dents sont taillées et leur inclinaison est obtenue dans une seule et même opération d'étampage.

La minceur des lames, découpées dans une feuille métallique, et leur position dans le plan de l'axe de rotation, permettent à l'utilisateur de voir la portion à fraiser, même en cours d'opération, entre les lames.

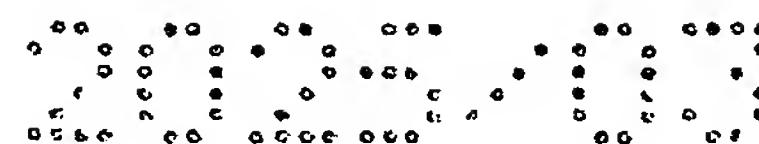


REVENDEICATIONS

1. Fraise présentant plusieurs lames (1), caractérisée en ce que les lames sont découpées dans une feuille métallique.
2. Fraise selon la revendication 1, caractérisée en ce que les lames (1) sont découpées par étampage.
3. Fraise selon la revendication 1, caractérisée en ce que les lames (1) sont découpées par laser.
4. Fraise selon la revendication 1, caractérisée en ce que les lames (1) sont découpées par électro-érosion.
5. Fraise selon la revendication 2, caractérisée en ce que le fil (2) de la lame est formé par l'opération d'étampage.
6. Fraise selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le fil (2) de la lame est affûté à la meule.
7. Fraise selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que chaque lame (1) présente au moins une fente (11) coïncidant avec l'axe de rotation (4) et permettant l'insertion d'au moins une autre lame, de façon que les lames, une fois insérées l'une dans l'autre ou les unes dans les autres, forment la fraise.
8. Fraise selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un fût (15) dont le centre coïncide avec l'axe de rotation (4) de la fraise et qui présente des cannelures (16) dans lesquelles des lames (1) viennent s'insérer radialement.
9. Fraise selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'au moins l'une des lames (1) comprend une partie de fixation (5) permettant la fixation de la fraise sur un arbre rotatif (8).



- 10 Fraise selon la revendication 9, caractérisée en ce que la partie de fixation (5) présente des moyens de fixer à cran la fraise longitudinalement à un arbre rotatif (8) qui présente lui-même des moyens coopérant avec lesdits moyens de la partie de fixation (5).
- 11 Fraise selon la revendication 10, caractérisée en ce que les moyens de fixer longitudinalement la fraise à l'arbre rotatif (8) sont au moins un cran (6) pratiqué dans au moins une extension (9) solidaire de ou rapportée à la partie de fixation (5), et en ce que les moyens de fixation que présente l'arbre rotatif (8) et qui coopèrent avec ledit cran (6) sont au moins une excroissance (7) latérale.
- 12 Fraise selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'extension (9) est une prolongation mince et flexible de la partie de fixation (5) de la lame (1).
- 13 Fraise selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisée en ce que les parties de fixation (5) sont insérées dans au moins une douille (10) concentrique à l'axe de rotation de la fraise, ladite douille maintenant les lames dans leur position l'une par rapport à l'autre.
- 14 Fraise selon la revendication 13, caractérisée en ce que la douille (10) est une bague cylindrique et que les lames (1) composant la fraise sont chassées dans ladite douille.
- 15 Fraise selon les revendications 11 et 13, caractérisée en ce que l'extension (9) est une partie de la douille (10) délimitée par des fentes (12) parallèles à l'axe de rotation (4) de la fraise et pratiquées dans le bord de la douille (10) dirigé vers l'arbre rotatif (8).
- 16 Fraise selon l'une des revendications 12 à 15, caractérisée en ce que, outre la douille (10), les lames (1) constituant la fraise sont fixées les unes aux autres par un anneau cylindrique (13) de plus grand diamètre que la douille.



- 17 Lame pour une fraise selon l'une des revendications 1 à 7 ou 9 à 16, caractérisée en ce qu'elle présente un trou (3) dont le centre est placé sur son axe de rotation (4).
- 18 Lame pour une fraise selon la revendication 17, caractérisée en ce qu'elle présente au moins partiellement une forme en arc de cercle, le trou (3) étant placé au centre du cercle auquel appartient cet arc.
- 19 Lame pour une fraise selon l'une des revendications 1 à 18, caractérisée en ce qu'elle présente des dents (14).
- 20 Lame pour une fraise selon la revendication 19, caractérisée en ce que les dents sont inclinées par rapport au plan de la lame.
- 21 Lame pour une fraise selon la revendication 20, caractérisée en ce que l'inclinaison des dents (14) leur est donnée par étampage, pendant l'opération de découpage de la lame.
- 22 Arbre rotatif (8) pour une fraise selon l'une des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une tête (17) avec au moins une entaille (18) parallèle à l'axe de rotation (4) de la fraise et apte à recevoir au moins une partie de fixation (5).
- 23 Arbre rotatif pour une fraise selon les revendications 11 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend une tête (17) avec au moins une entaille (18) parallèle à l'axe de rotation (4) de la fraise et apte à recevoir au moins une partie de fixation (5), et en outre un fourreau extérieur (19) apte à coulisser au moins parallèlement à l'axe de rotation (4) de la fraise et conformé de manière à bloquer l'extension (9) dans la position où l'excroissance (7) est dans le cran (6).
- 24 Arbre rotatif selon la revendication 23, caractérisé en ce que le fourreau extérieur (19) a une forme cylindrique et peut aussi coulisser en rotation autour de l'arbre rotatif et en ce qu'il peut être bloqué ou enlevé de la tête (17) grâce à un dispositif à baïonnette comprenant au moins une rainure (20) coopérant avec au moins un ergot (21) solidaire de l'arbre rotatif.

ABREGE

Cette fraise est constituée de lames (1) découpées de préférence par étampage dans des feuilles de métal non dur, par exemple de l'acier inoxydable. Les lames (1) présentent des fentes (11) qui permettent de les insérer l'une dans l'autre de façon à obtenir une tête de fraise. Chaque lame est prolongée par une partie de fixation (5). Ces parties de fixation sont chassées dans une douille (10) qui tient l'ensemble rigide. La douille présente plusieurs fentes (12) qui délimitent des extensions (9) flexibles à l'intérieur desquelles est pratiqué un cran (6). La douille vient se fixer à cran sur la tête (17) d'un arbre rotatif (8) qui commande la rotation de la fraise. Un fourreau coulissant (19) bloque la fraise sur la tête (17) de l'arbre rotatif. Les lames (1) sont découpées simplement par étampage. Le fil (2) tranchant de la lame est obtenu par la même opération d'étampage grâce à une forme appropriée des étampes.

(fig. 5)

Fig. 1

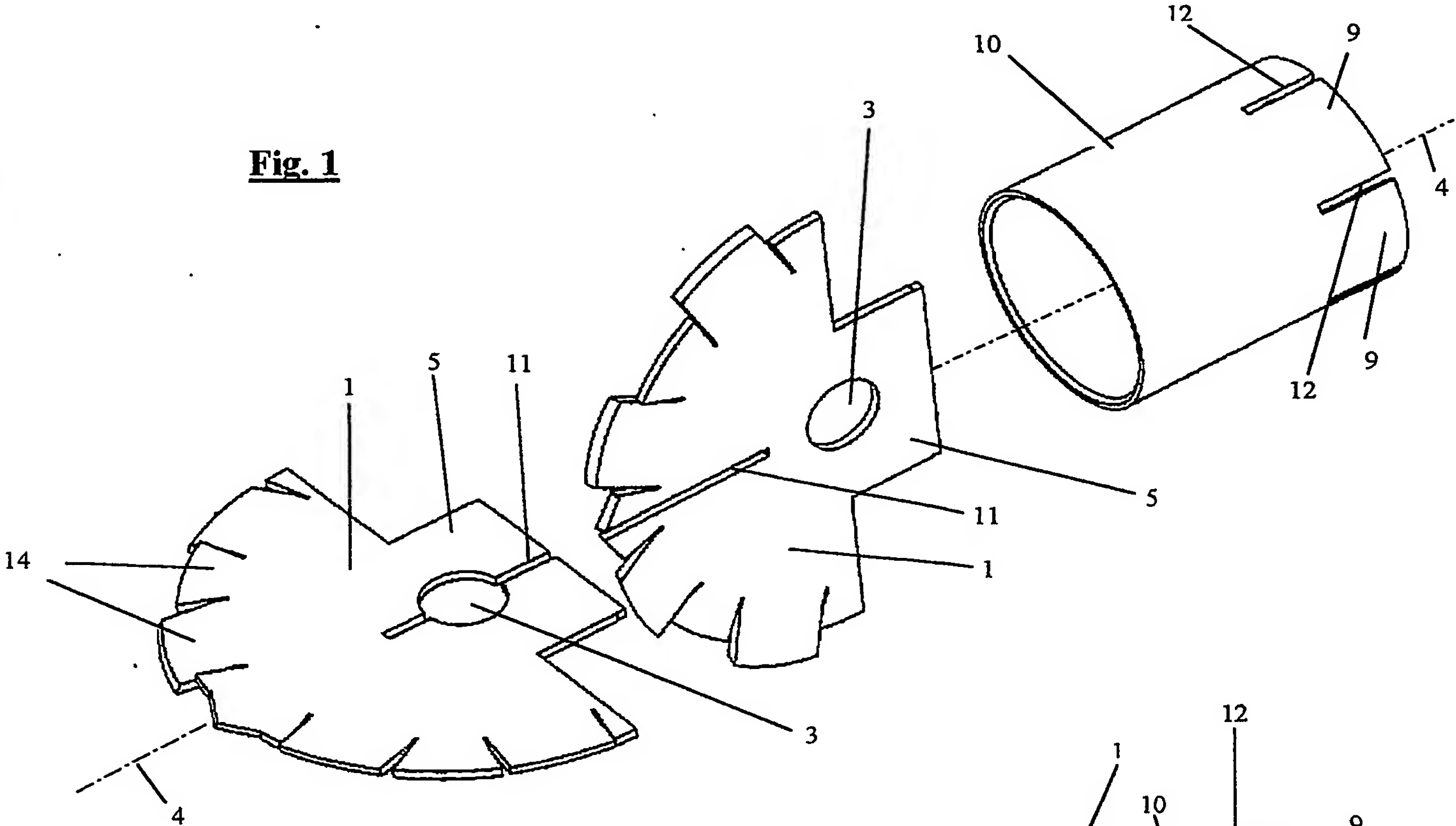


Fig. 2

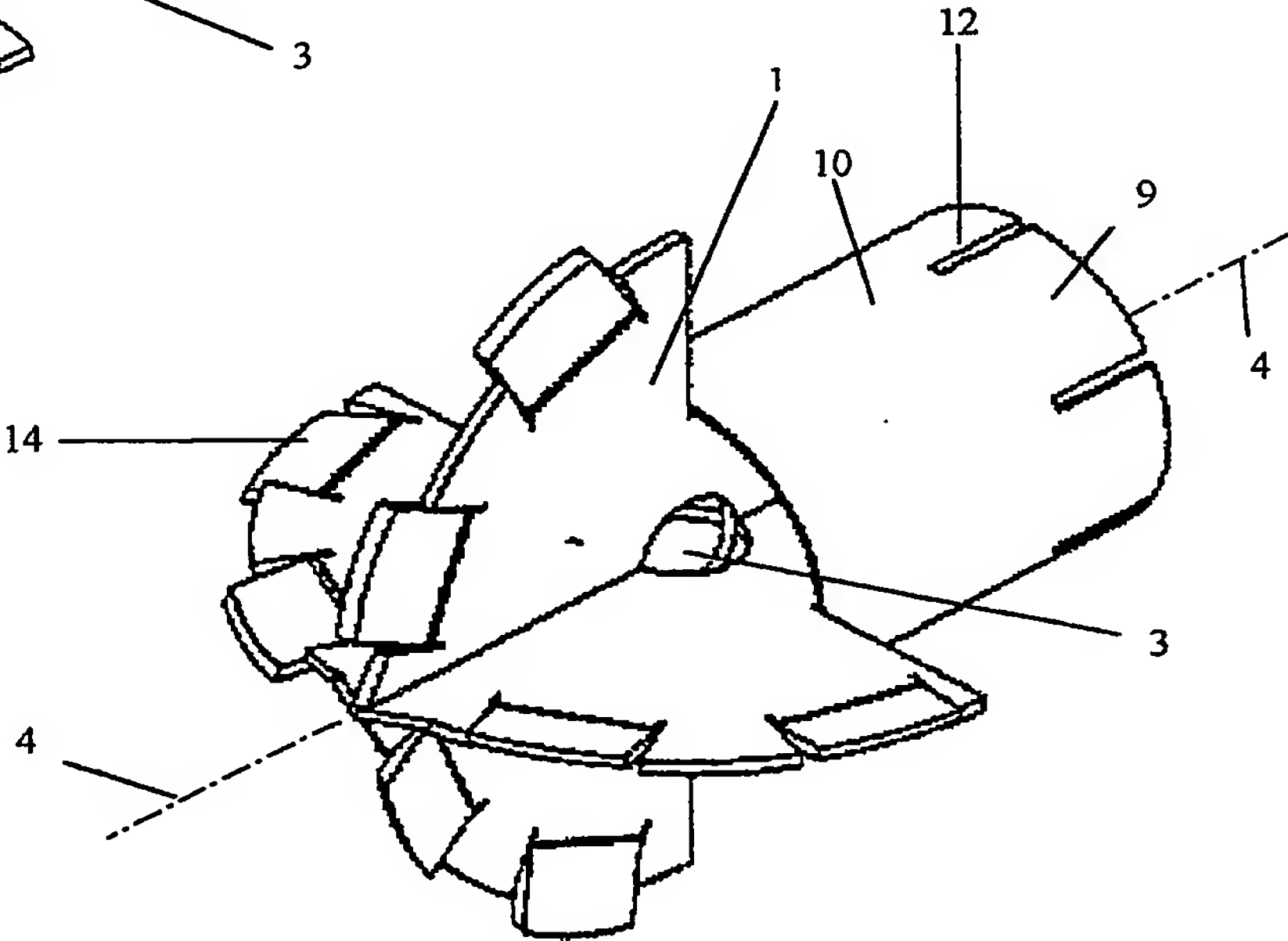


Fig. 3

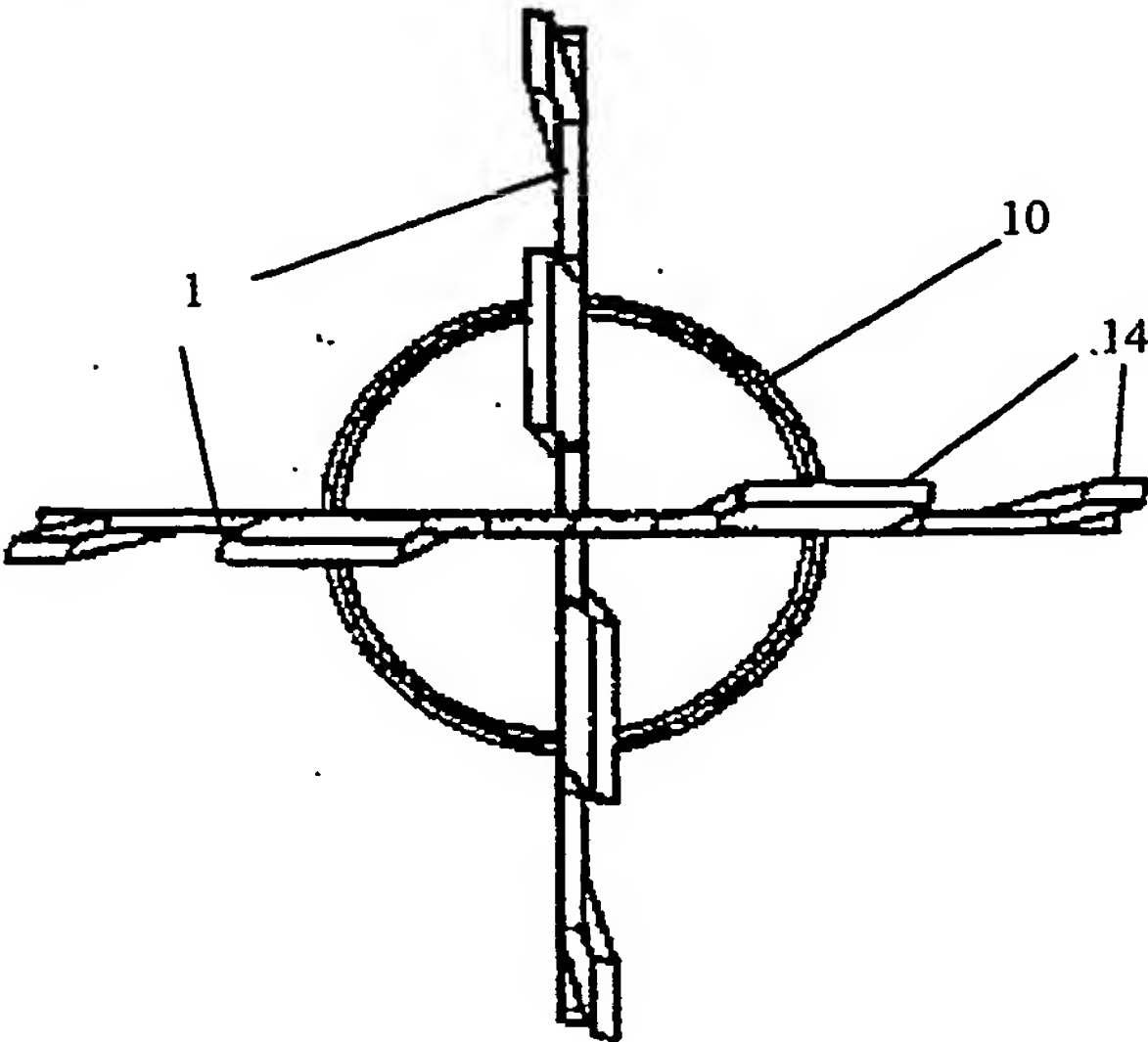


Fig. 4

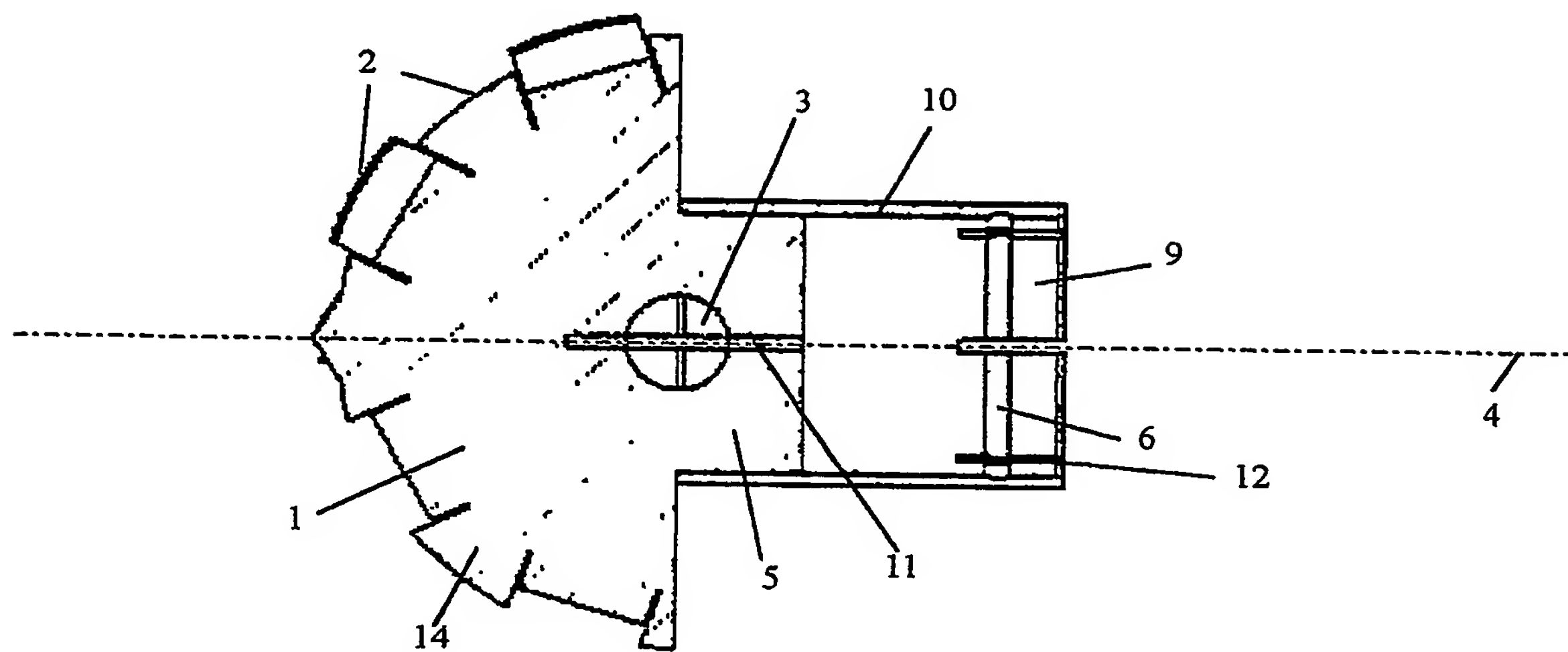


Fig. 5

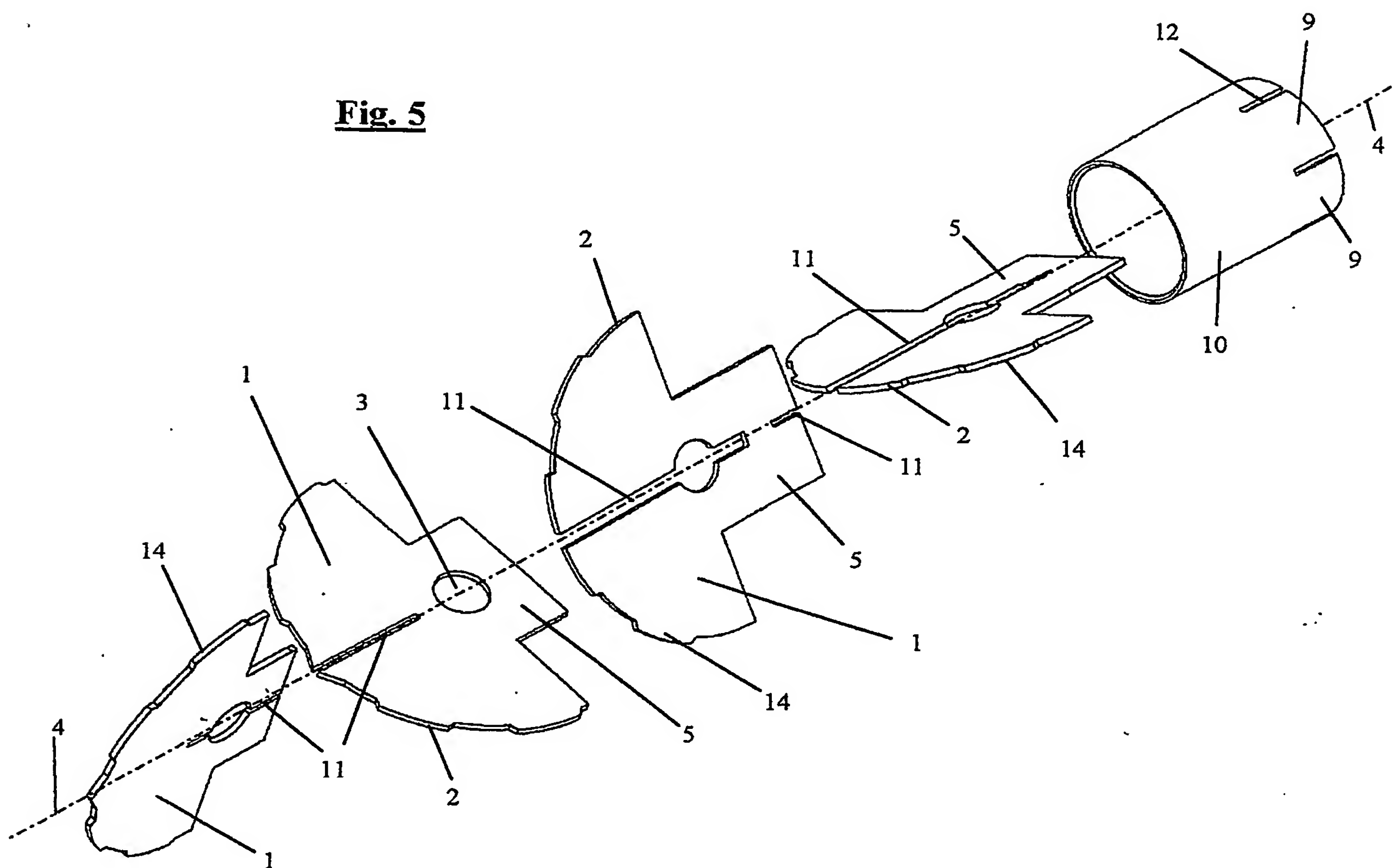


Fig. 6

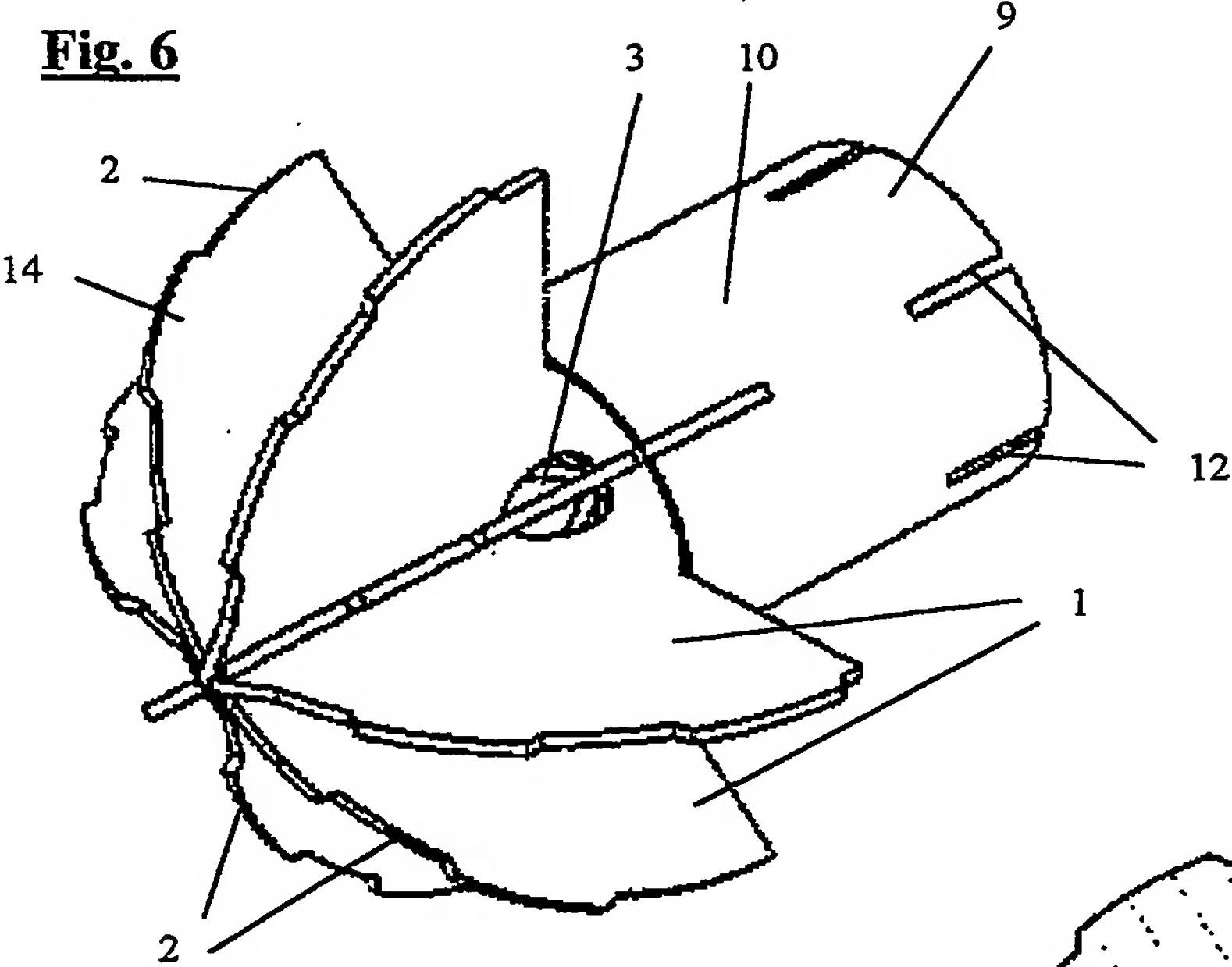


Fig. 7

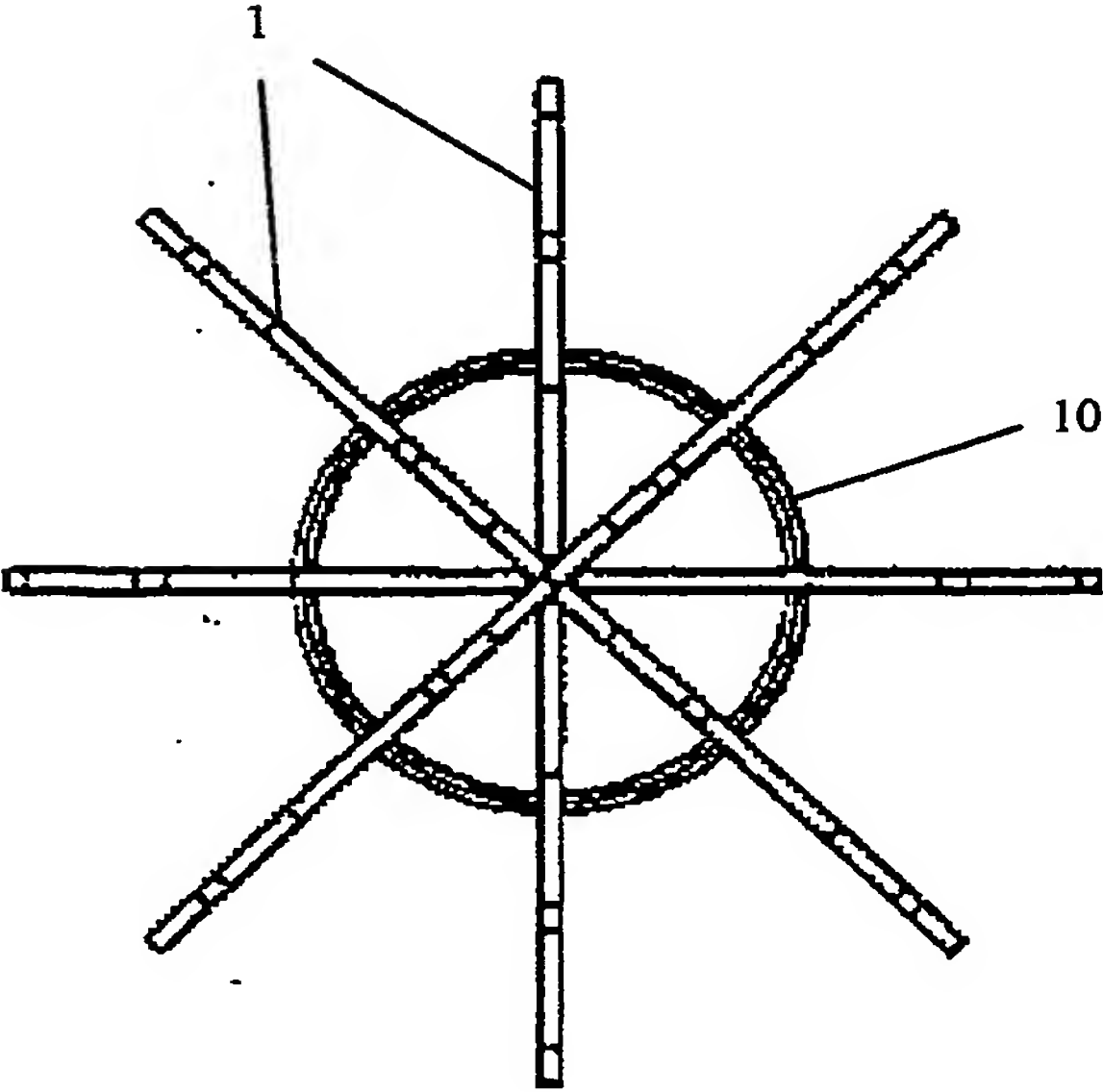
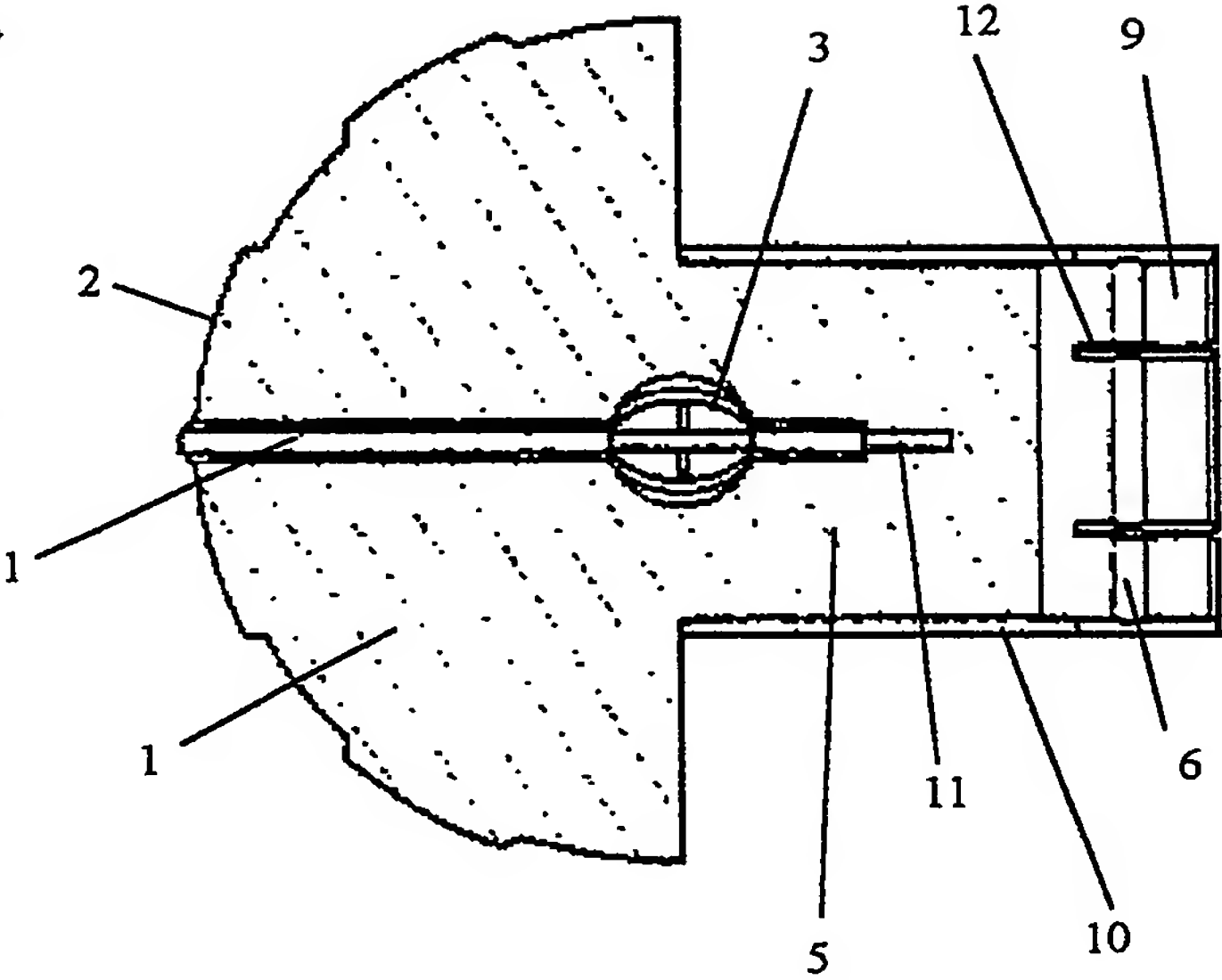


Fig. 8

Fig. 9

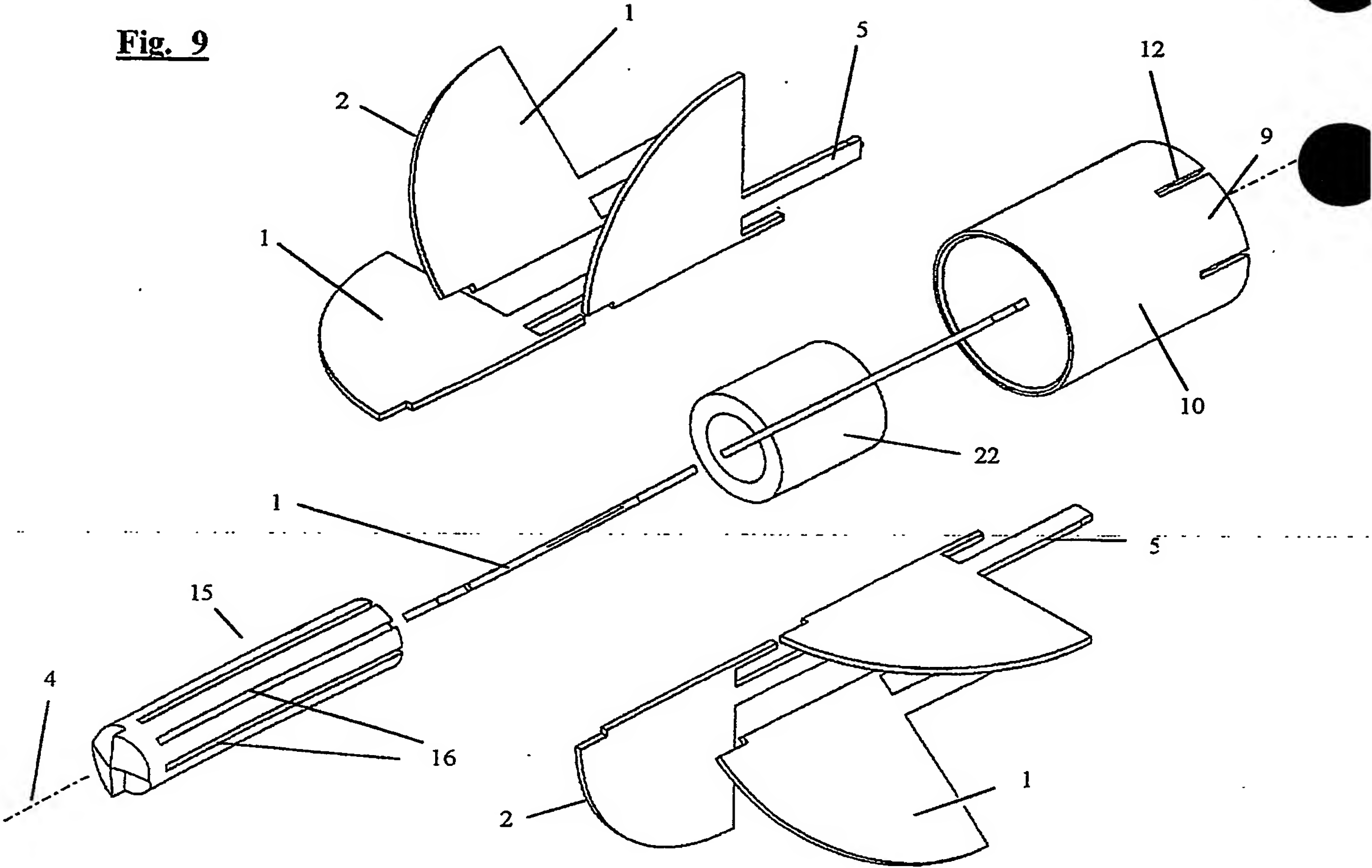


Fig. 10

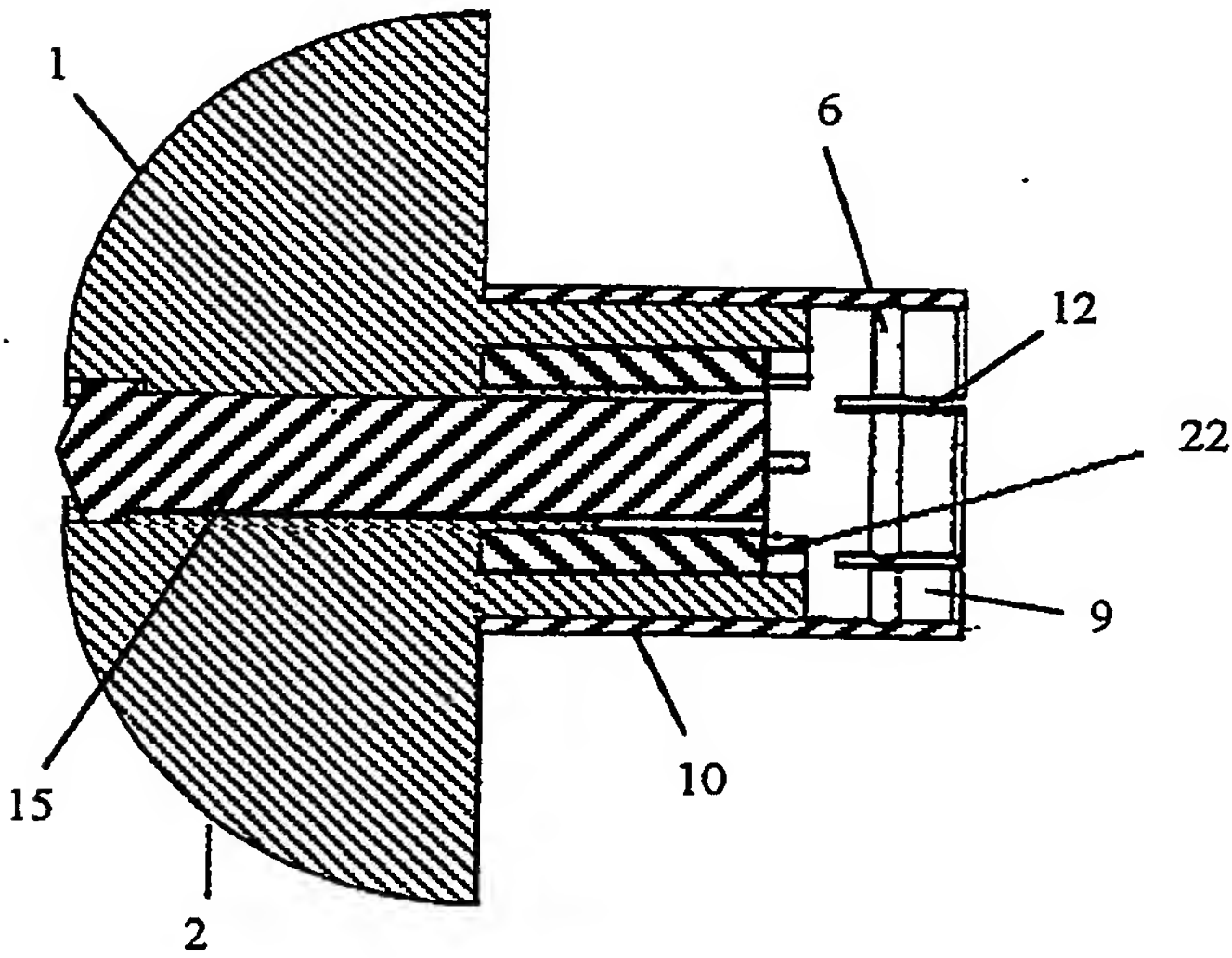


Fig. 11

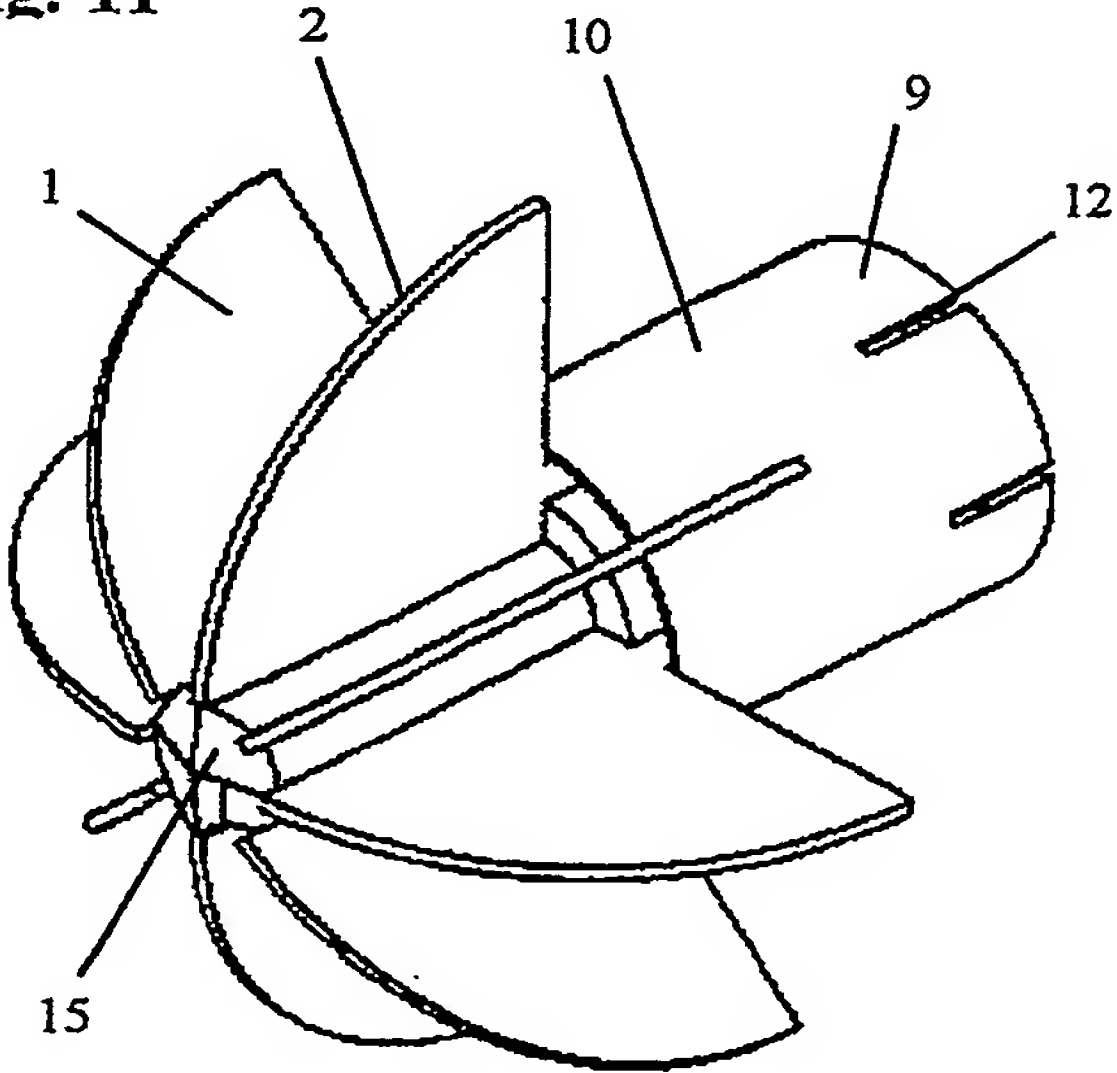


Fig. 12

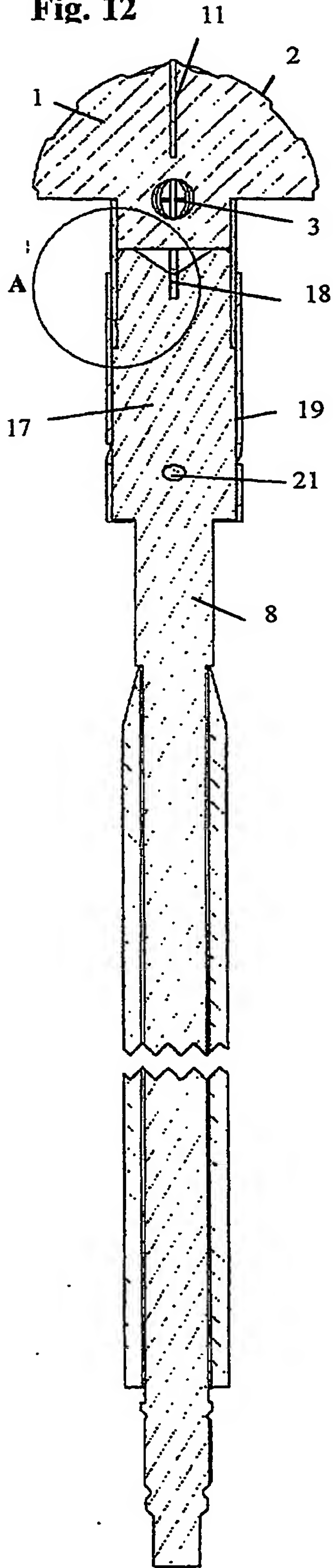


Fig. 13

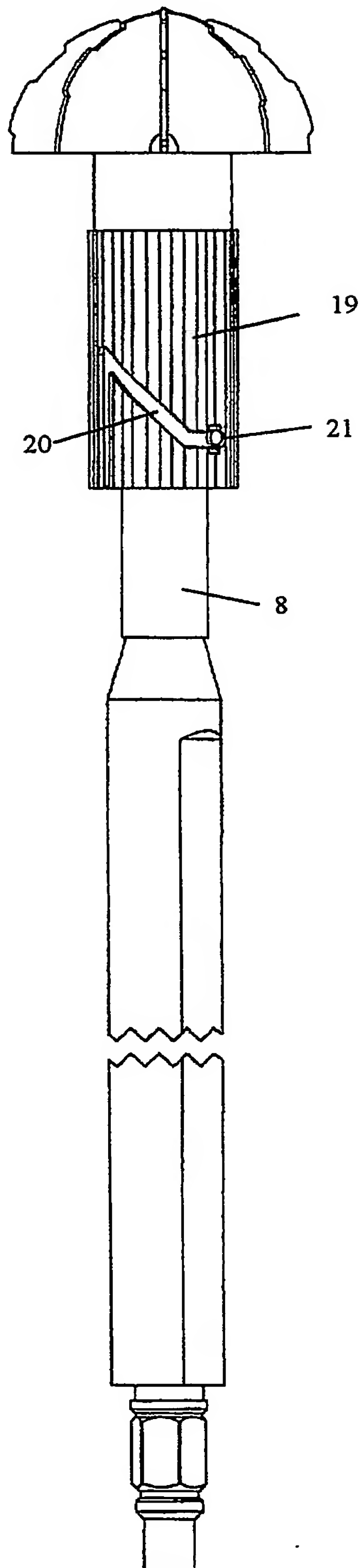


Fig. 14

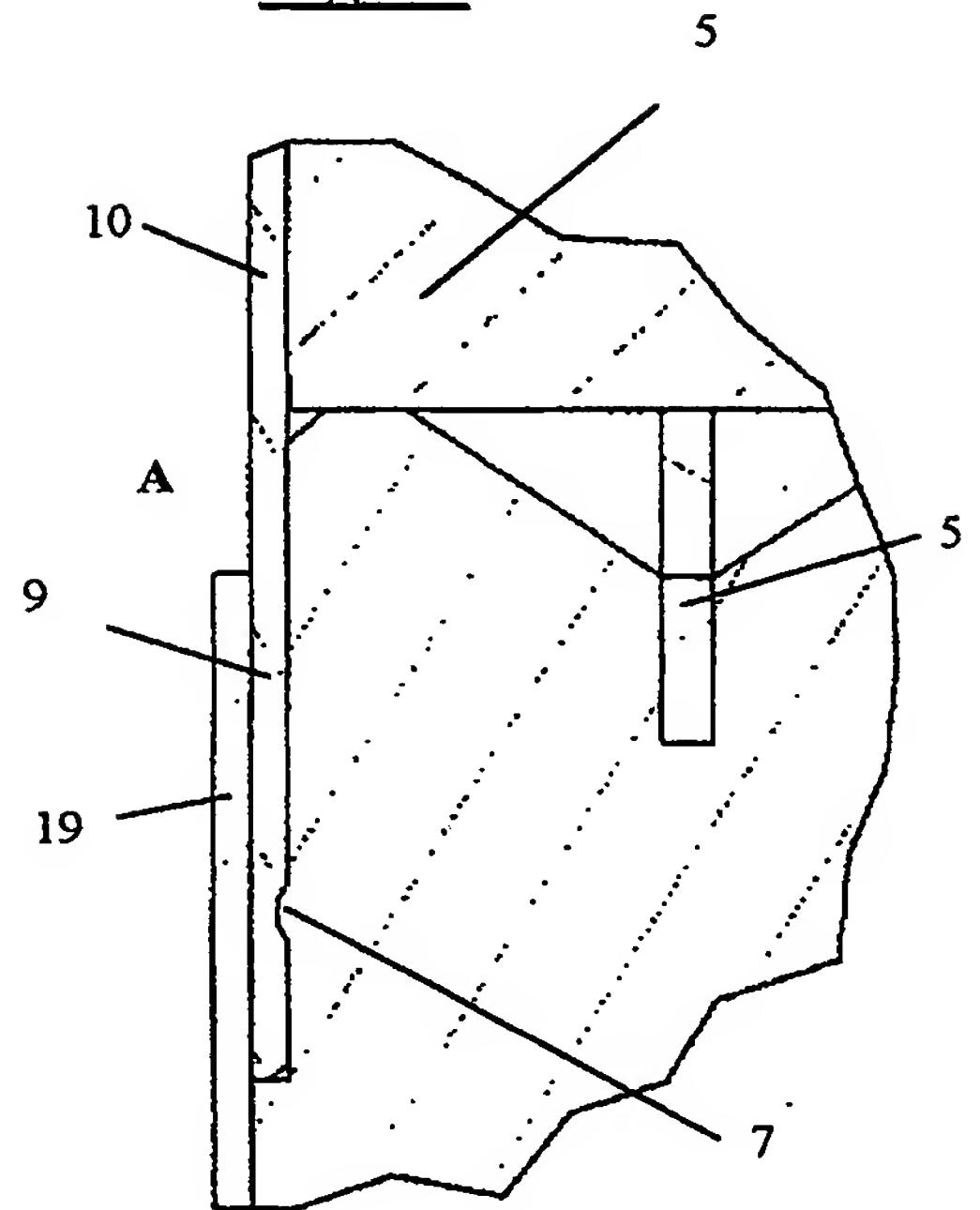


Fig. 15

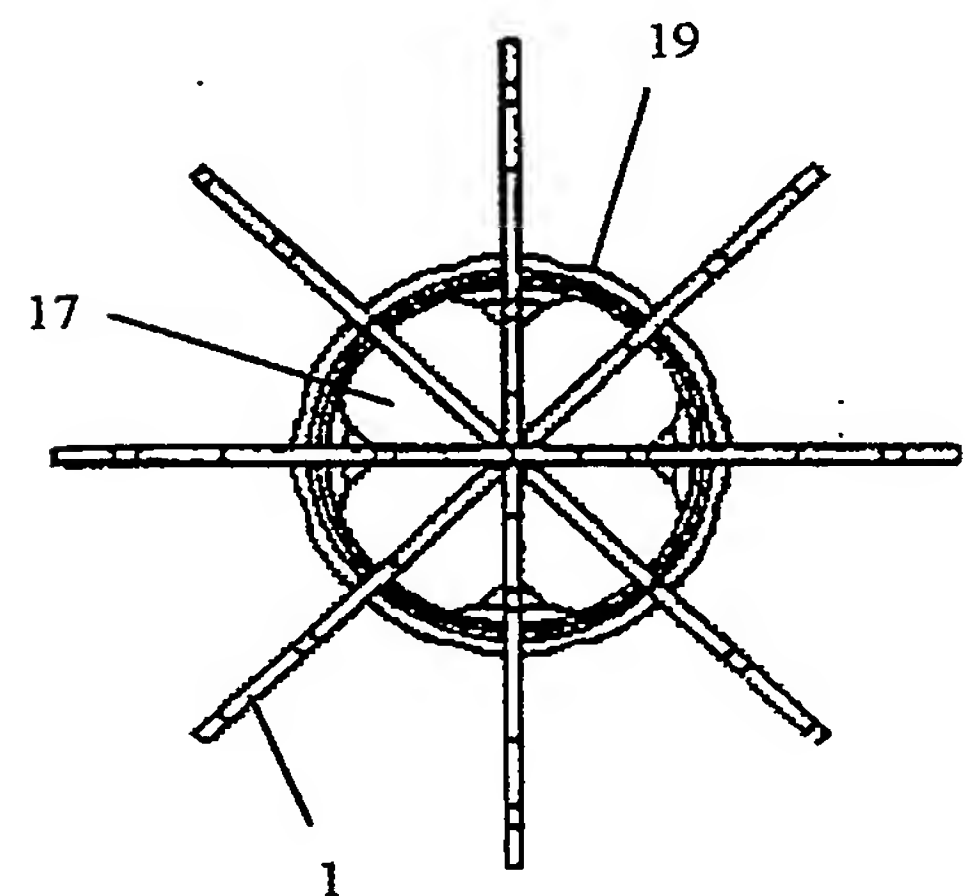


Fig. 16

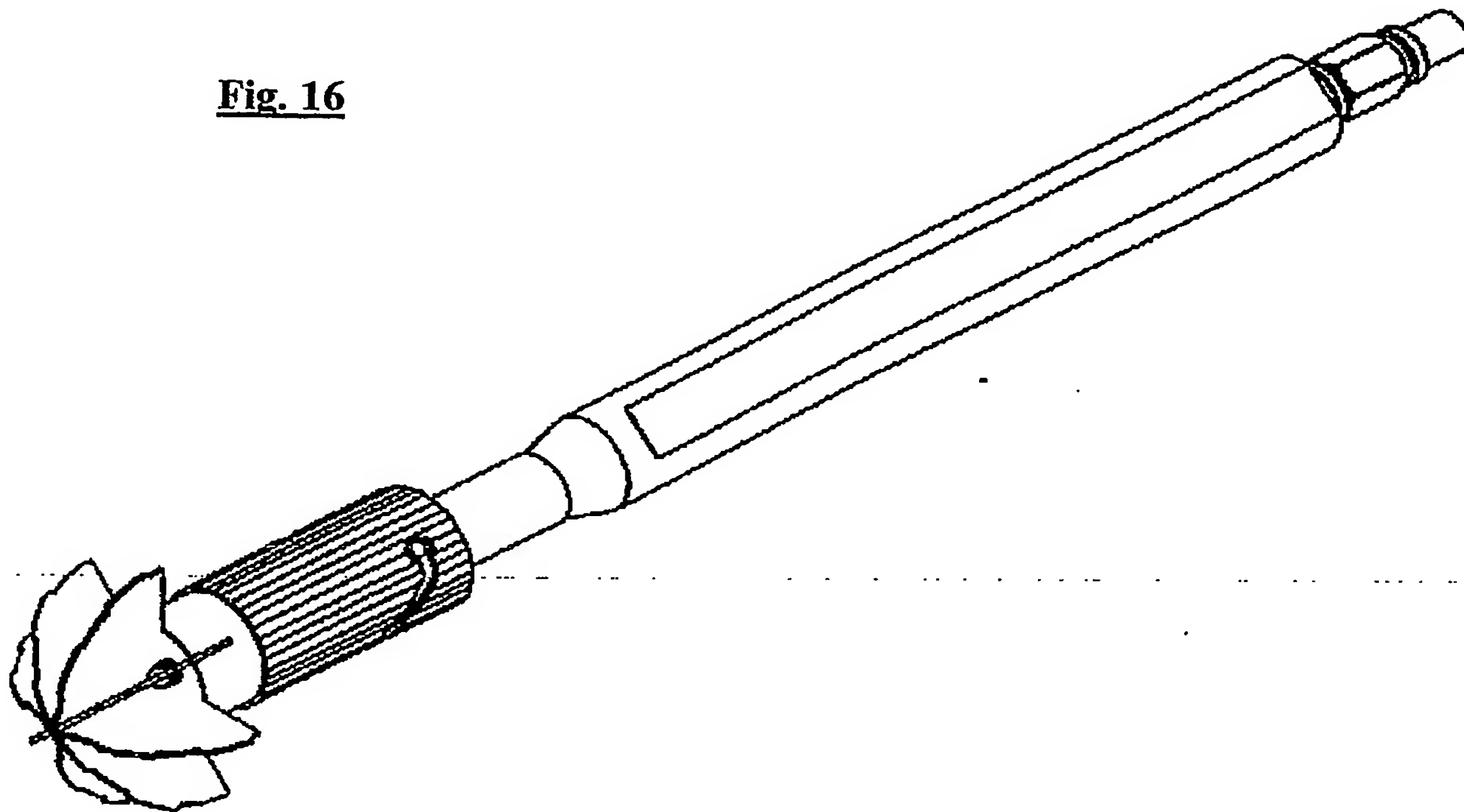


Fig. 17

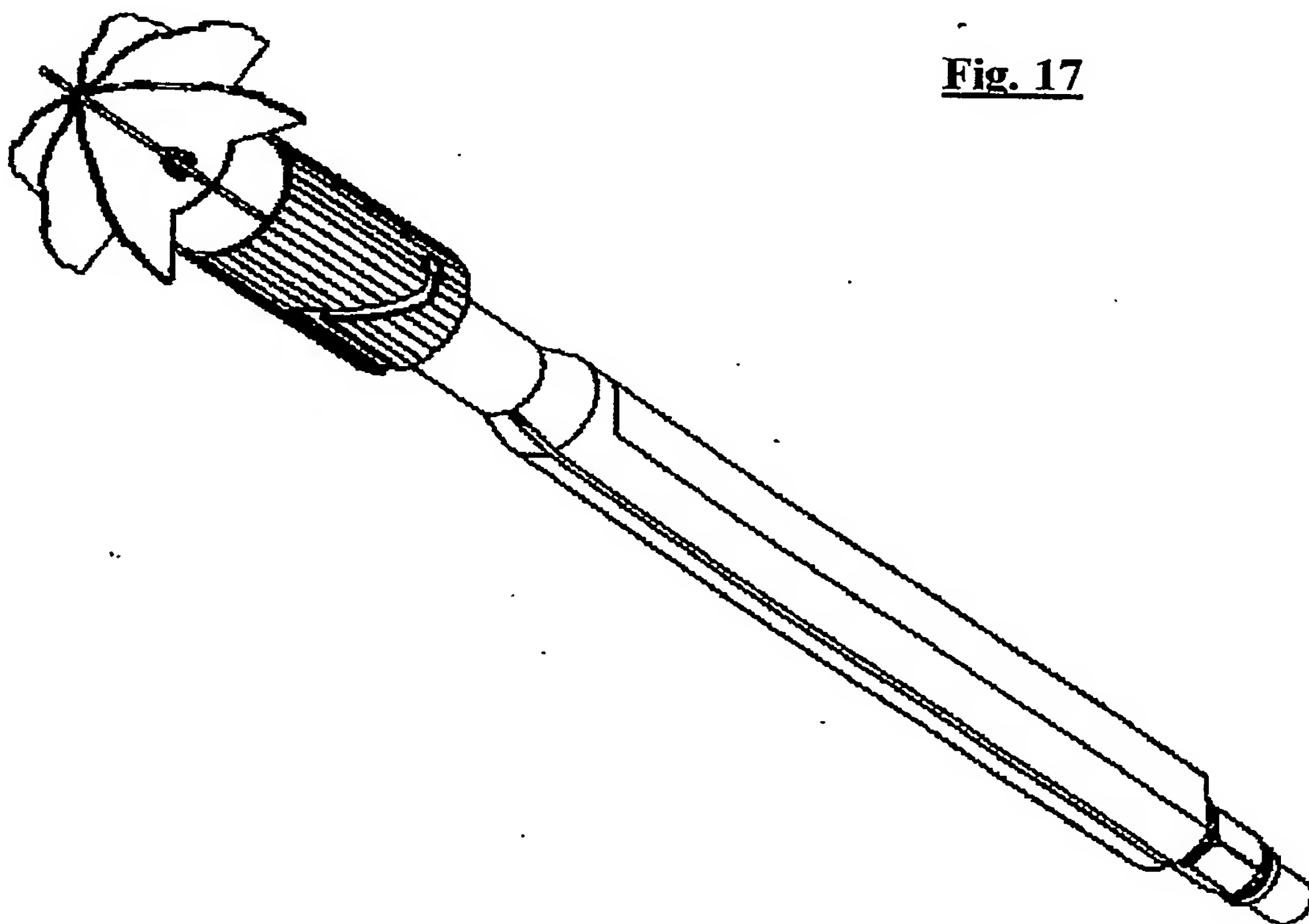


Fig. 18

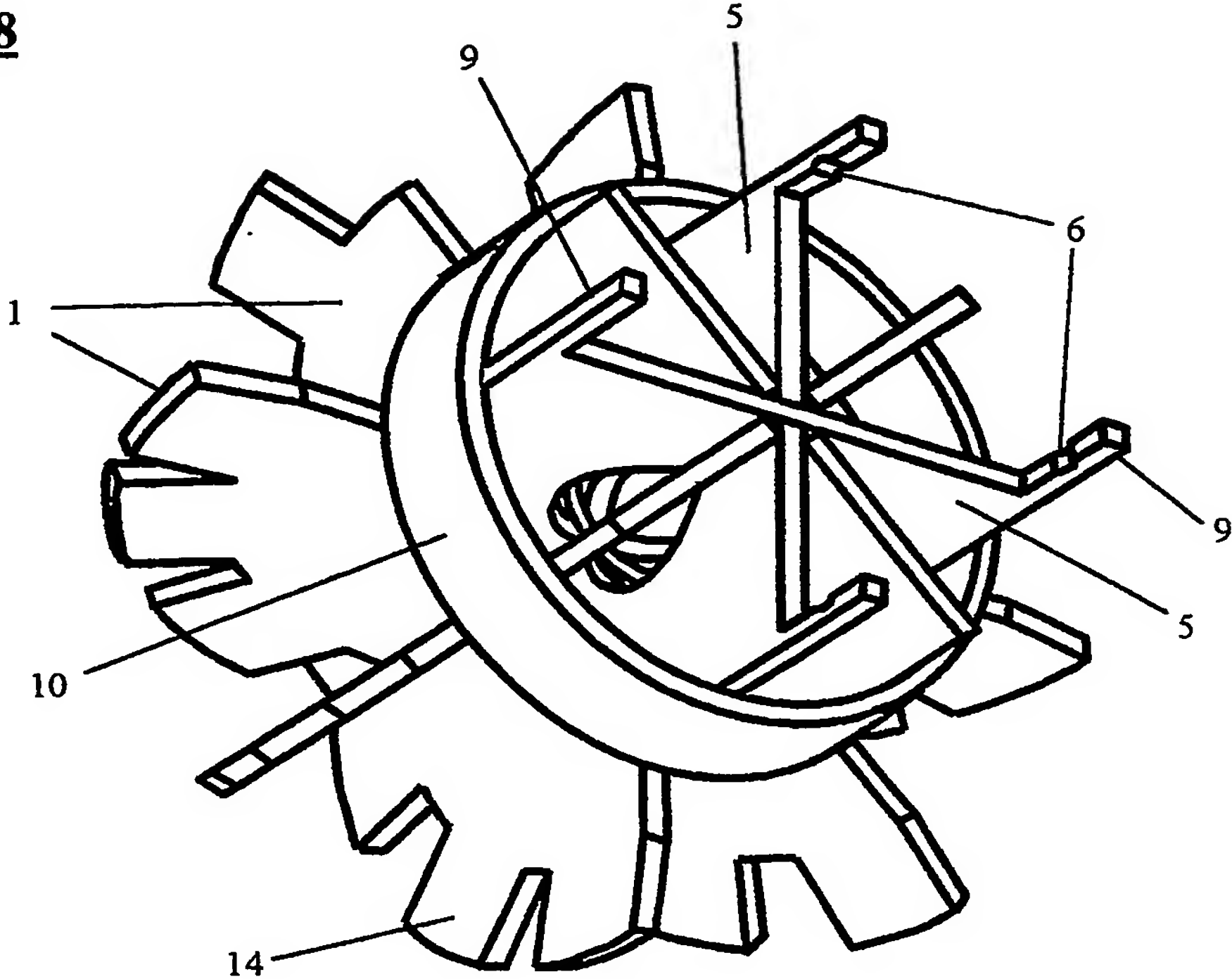


Fig. 19

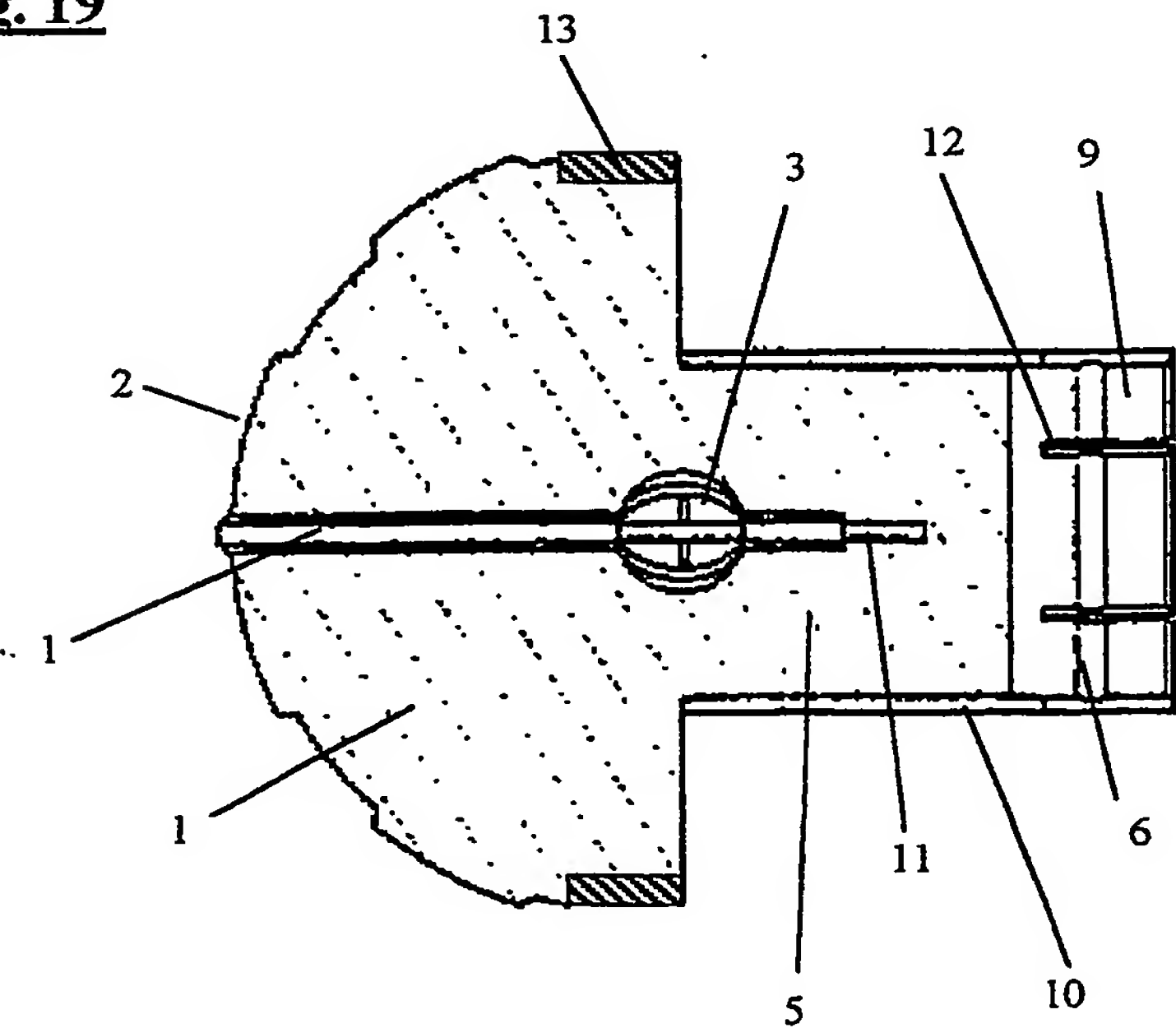


Fig. 20

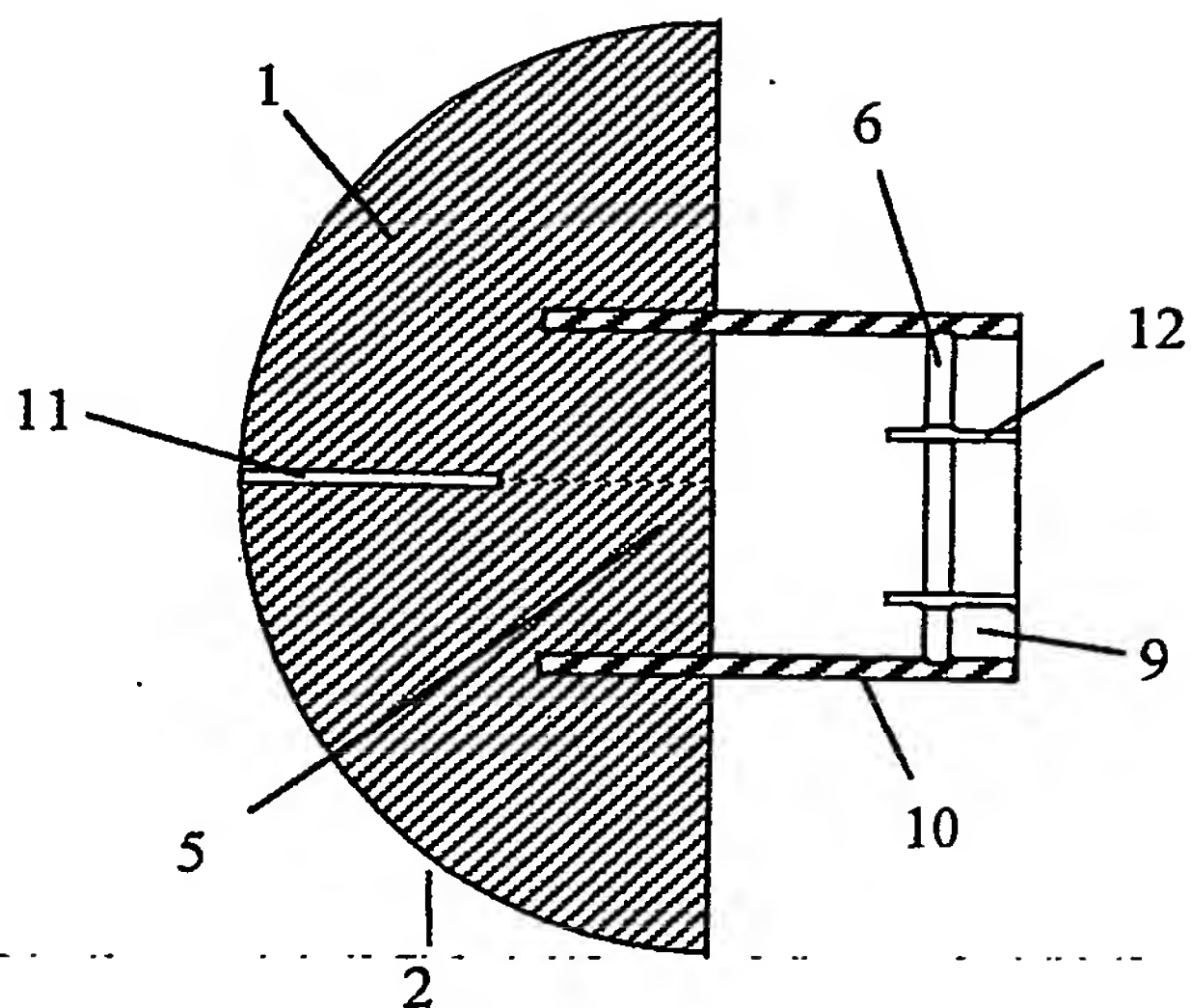
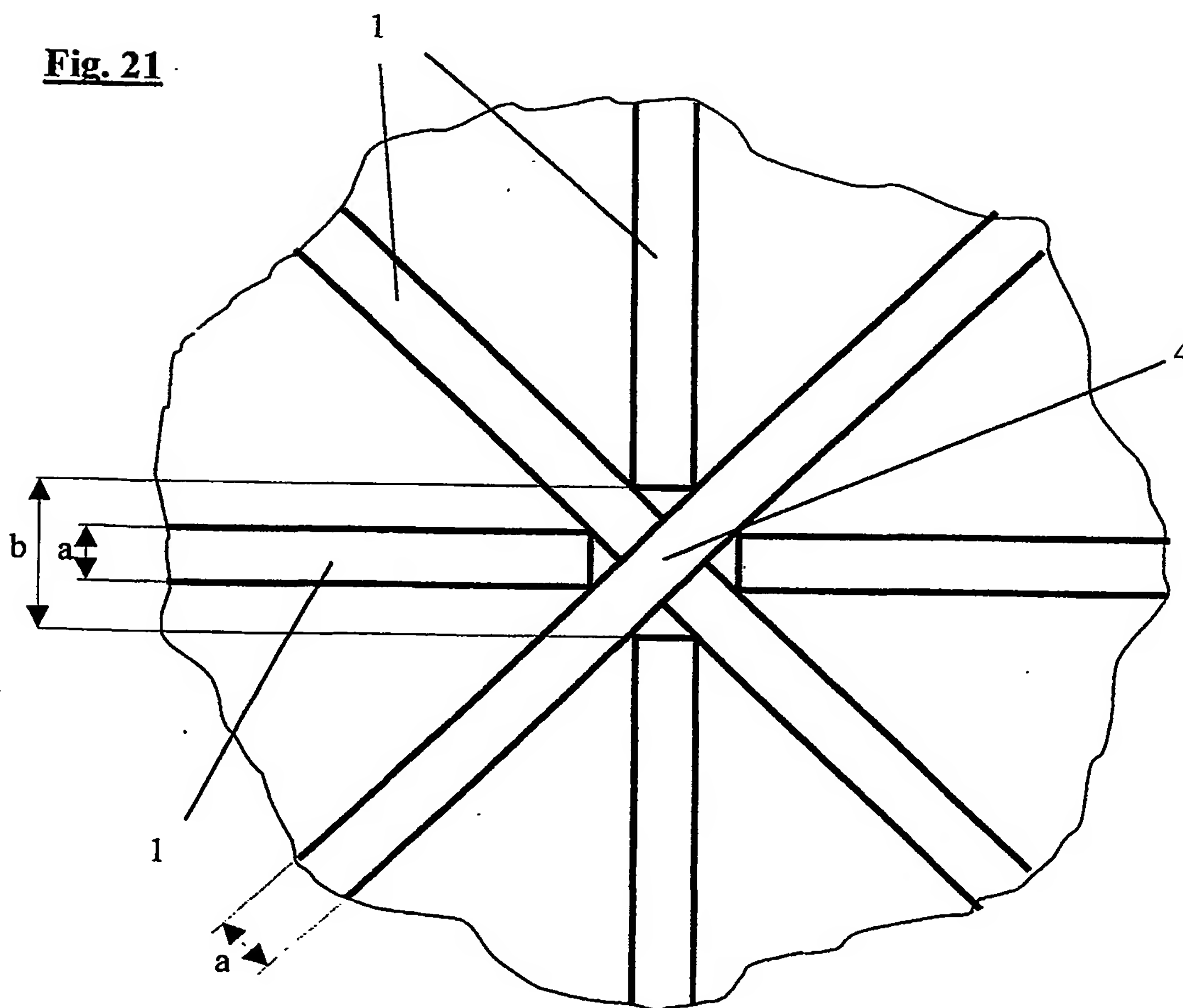


Fig. 21



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.